

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6252824号
(P6252824)

(45) 発行日 平成29年12月27日(2017.12.27)

(24) 登録日 平成29年12月8日(2017.12.8)

(51) Int.Cl.	F 1
E03D 9/00	(2006.01) E 03 D 9/00 Z
A47K 13/24	(2006.01) A 47 K 13/24
E03D 11/02	(2006.01) E 03 D 11/02 Z
C02F 11/00	(2006.01) C 02 F 11/00 C

請求項の数 5 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2013-15957 (P2013-15957)
(22) 出願日	平成25年1月30日 (2013.1.30)
(65) 公開番号	特開2014-145237 (P2014-145237A)
(43) 公開日	平成26年8月14日 (2014.8.14)
審査請求日	平成28年1月7日 (2016.1.7)

(73) 特許権者	000010087 T O T O 株式会社 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号
(74) 代理人	100108062 弁理士 日向寺 雅彦
(74) 代理人	100168332 弁理士 小崎 純一
(74) 代理人	100146592 弁理士 市川 浩
(74) 代理人	100157901 弁理士 白井 達哲
(72) 発明者	橋詰 賢二 福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 T O T O 株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 トイレ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

表面に光触媒膜が形成されたボウル部を有する便器と、
前記ボウル部に紫外線を照射可能な光源装置と、
大便の排泄行為の使用と小便の排泄行為の使用との別を判別する制御部と、
を備え、

前記光源装置は、前記便器の使用が前記大便の排泄行為の使用であると前記制御部が判断した場合において前記便器が使用された後に前記光触媒膜に紫外線を供給し、前記光触媒膜を励起させ、前記ボウル部の前方部及び後方部において前記光触媒膜の親水性を維持するとともに、前記ボウル部の後方部において前方部よりも有機物の分解が促進されるよう、前記ボウル部の後方部に照射する紫外線の照射強度を、前記ボウル部の前方部に照射する紫外線の照射強度よりも高くすることを特徴とするトイレ装置。

【請求項 2】

前記便器が使用される前に、前記ボウル部の表面に水を噴出する噴出部をさらに備えたことを特徴とする請求項1記載のトイレ装置。

【請求項 3】

前記光源装置が前記紫外線を照射した後において、前記便器が使用されない時間が所定時間を経過すると、前記光源装置は、前記ボウル部の表面に前記紫外線を再び照射することを特徴とする請求項1又は2に記載のトイレ装置。

【請求項 4】

前記光源装置が前記再び照射するときにおいて前記ボウル部の後方部に照射する紫外線の照射強度は、前記光源装置が前記再び照射する前に前記紫外線を照射するときにおいて前記ボウル部の後方部に照射する紫外線の照射強度以下であることを特徴とする請求項3記載のトイレ装置。

【請求項5】

開閉自在に設けられた便蓋であって閉じた状態で前記ボウル部を覆う便蓋をさらに備え、

前記光源装置は、前記便蓋が閉じた状態において前記ボウル部の開口の後方部に位置する前記便蓋の部分に設けられ、前記便蓋が閉じた状態で前記紫外線を照射することを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載のトイレ装置。 10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の態様は、一般的に、トイレ装置に関する。

【背景技術】

【0002】

便器をより清潔に保つために、例えば結晶性酸化チタンとシリカなどを含有する光触媒層が便器表面に形成された便器がある（特許文献1）。光触媒層が形成された便器表面では、光触媒層の表面が紫外線のエネルギーを受けて励起すると親水性を有する。これにより、比較的少ない水で便器表面に水膜が形成され、汚れが便器表面に付着することを低減することができる。 20

【0003】

また、紫外線のエネルギーを受けた光触媒層の表面では、光触媒層に接触する有機物が分解される。そのため、菌の生息に必要な栄養分を分解したり、あるいは菌の活動を停止させることができる。つまり、除菌効果あるいは抗菌効果が得られる。

【0004】

しかし、便器は、一般的に屋内に設置される。そのため、紫外線の照射の際に太陽光を利用することはできない。そのため、光触媒層が便器表面に形成された便器に紫外線を照射するためには、紫外線を照射可能な光源装置を設ける必要がある。そこで、紫外線を照射する出射部をもつ紫外線照射装置がある（特許文献2）。 30

【0005】

親水の特性は、比較的弱い強度の紫外線を比較的短い時間に照射することで発現する。親水の状態は、紫外線の照射が停止しても一定時間維持される。そのため、親水性を発揮するためだけであれば、光源装置の性能は、それほど必要とされない。また、光源装置の使用回数が限られるため、長寿命とすることができます。

【0006】

一方、有機物の分解量は、照射する紫外線の照射強度および照射時間に相関し、照射強度および照射時間の増加とともに増加する。有機物を分解する分解作用は、ほぼ紫外線の照射中だけに発現する作用である。そのため、便器の清潔状態を維持するためには、使用者が便器を使用する度に比較的強い強度の紫外線を便器のボウル部に照射する必要がある。 40

【0007】

しかし、使用者が便器を使用する度に比較的強い強度の紫外線を照射すると、光源装置の寿命が短くなることがある。そのため、光源装置の頻繁な取り替えが必要となる。使用者が光源装置の取り替えを怠ると、菌が有機物により光触媒表面に繁殖する。すると、比較的強固な菌膜としての撥水膜が光触媒表面上に形成される。場合によっては、光源装置を取り替えて、光触媒層の親水性を復帰させることができない場合がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】 50

【特許文献 1】特開平 9 - 78665 号公報

【特許文献 2】特開 2006 - 316607 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

本発明は、かかる課題の認識に基づいてなされたものであり、有機物を効率よく分解することができる、あるいは光源装置の長寿命化を実現することができるトイレ装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

第 1 の発明は、表面に光触媒膜が形成されたボウル部を有する便器と、前記ボウル部に紫外線を照射可能な光源装置と、大便の排泄行為の使用と小便の排泄行為の使用との別を判別する制御部と、を備え、前記光源装置は、前記便器の使用が前記大便の排泄行為の使用であると前記制御部が判断した場合において前記便器が使用された後に前記光触媒膜に紫外線を供給し、前記光触媒膜を励起させ、前記ボウル部の前方部及び後方部において前記光触媒膜の親水性を維持するとともに、前記ボウル部の後方部において前方部よりも有機物の分解が促進されるように、前記ボウル部の後方部に照射する紫外線の照射強度を、前記ボウル部の前方部に照射する紫外線の照射強度よりも高くすることを特徴とするトイレ装置である。

【0011】

本発明者は、使用者が排泄した汚物は、ボウル部の前方部よりもボウル部の後方部において付着しやすいという知見を得た。

【0012】

このトイレ装置によれば、光源装置は、ボウル部の前方部と比較して、汚物等に含まれる有機物が付着しやすいボウル部の後方部に集中して高強度の紫外線を照射する。そのため、汚物等に含まれる有機物を効率よく分解することができる。また、光源装置の長寿命化を実現することができる。これにより、長い間にわたって、清潔な便器を維持することができる。

また、光源装置は、便器が使用される度に紫外線をボウル部の表面に照射する。そのため、有機物がボウル部の表面に付着する度に、有機物を分解することができる。これにより、清潔な便器を維持することができる。

さらに、有機物を含む汚物がボウル部の表面に付着する大便の排泄行為の後に光源装置が紫外線をボウル部に照射するため、有機物を効率よく分解することができる。そのため、光源装置の長寿命化を実現することができる。これにより、長い間にわたって、清潔な便器を維持することができる。

【0017】

第 2 の発明は、第 1 の発明において、前記便器が使用される前に、前記ボウル部の表面に水を噴出する噴出部をさらに備えたことを特徴とするトイレ装置である。

【0018】

このトイレ装置によれば、使用者が便器を使用する前に水がボウル部の表面に噴射されるため、光触媒層の親水性によりボウル部の表面に水膜が形成される。そのため、有機物を含む汚物がボウル部の表面に付着することを抑制することができる。これにより、紫外線の照射時間を短くし、光源装置の長寿命化を実現することができる。

【0019】

第 3 の発明は、第 1 又は第 2 の発明において、前記光源装置が前記紫外線を照射した後において、前記便器が使用されない時間が所定時間を経過すると、前記光源装置は、前記ボウル部の表面に前記紫外線を再び照射することを特徴とするトイレ装置である。

【0020】

このトイレ装置によれば、光触媒層の励起状態を維持し、光触媒層の親水性を維持することができる。すなわち、便器の使用後に紫外線が照射されることにより、有機物は分解さ

10

20

30

40

50

れ、光触媒層は励起されている。但し、便器が使用されない時間が所定時間を経過すると、光触媒層の励起状態が低下する。そのため、このトイレ装置によれば、光触媒層の励起状態を維持し、光触媒層の親水性を維持することができる。これにより、有機物を含む汚物がボウル部の表面に付着することを抑制することができる。これにより、紫外線の照射時間を短くし、光源装置の長寿命化を実現することができる。

【0021】

第4の発明は、第3の発明において、前記光源装置が前記再び照射するときにおいて前記ボウル部の後方部に照射する紫外線の照射強度は、前記光源装置が前記再び照射する前に前記紫外線を照射するときにおいて前記ボウル部の後方部に照射する紫外線の照射強度以下であることを特徴とするトイレ装置である。

10

【0022】

このトイレ装置によれば、より効率的な光源装置を実現することができる。すなわち、光触媒層の励起状態を上げる際に照射する紫外線の照射強度は、有機物を分解する際に照射する紫外線の照射強度よりも低くても十分である。そのため、このトイレ装置によれば、より効率的な光源装置を実現することができる。

【0023】

第5の発明は、第1～第4のいずれか1つの発明において、開閉自在に設けられた便蓋であって閉じた状態で前記ボウル部を覆う便蓋をさらに備え、前記光源装置は、前記便蓋が閉じた状態において前記ボウル部の開口の後方部に位置する前記便蓋の部分に設けられ、前記便蓋が閉じた状態で前記紫外線を照射することを特徴とするトイレ装置である。

20

【0024】

このトイレ装置によれば、光源装置が便蓋に設けられているため、光源装置の設置構造あるいは設置形態を調整することにより、光源装置がボウル部の後方部に照射する紫外線の照射強度を調整することができる。また、光源装置は、便蓋を閉じた状態で紫外線をボウル部に照射する。そのため、使用者の人体への影響を抑制することができる。

【発明の効果】

【0025】

本発明の態様によれば、有機物を効率よく分解することができる、あるいは光源装置の長寿命化を実現することができるトイレ装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

30

【0026】

【図1】本発明の実施の形態にかかるトイレ装置を表す模式的断面図である。

【図2】本実施形態にかかるトイレ装置の要部構成を表すブロック図である。

【図3】光触媒層の一例を例示する模式的断面図である。

【図4】本実施形態の便器を上方から眺めた模式的平面図である。

【図5】本実施形態の光源装置の設置形態の具体例を例示する模式的平面図である。

【図6】本実施形態の光源装置の設置形態の他の具体例を例示する模式的平面図である。

【図7】本実施形態の光源装置の設置形態のさらに他の具体例を例示する模式図である。

【図8】本実施形態にかかるトイレ装置の動作の具体例を例示するタイミングチャート図である。

40

【図9】本実施形態にかかるトイレ装置の動作の具体例を例示する模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0027】

以下、本発明の実施の形態について図面を参照しつつ説明する。なお、各図面中、同様の構成要素には同一の符号を付して詳細な説明は適宜省略する。

図1は、本発明の実施の形態にかかるトイレ装置を表す模式的断面図である。

図2は、本実施形態にかかるトイレ装置の要部構成を表すブロック図である。

図3は、光触媒層の一例を例示する模式的断面図である。

なお、図2は、水路系と電気系の要部構成を併せて表している。

【0028】

50

図1に表したトイレ装置10は、洋式腰掛便器（以下説明の便宜上、単に「便器」と称する）800と、その上に設けられた衛生洗浄装置100と、を備える。衛生洗浄装置100は、ケーシング400と、便座200と、便蓋300と、を有する。便座200と便蓋300とは、ケーシング400に対して開閉自在にそれぞれ軸支されている。但し、ケーシング400は、必ずしも設けられていなくともよい。例えば、便座200と便蓋300とは、便器800に対して開閉自在にそれぞれ軸支されていてもよい。

【0029】

便器800は、ボウル部801を有する。便蓋300が閉じている状態では、ボウル部801は、便蓋300により覆われる。ボウル部801の表面には、光触媒層（「光触媒膜」ともいう）803が形成されている。

10

本願明細書において、「光触媒」とは、光を照射すると、酸化作用および還元作用の少なくともいずれかが促進されるものをいう。その結果、雑菌や細菌や臭気物質などの有機物を分解する分解作用と、表面が水に濡れやすい親水作用と、菌の繁殖を抑制するあるいは菌の活動を停止させる抗菌作用と、を得ることができる。光触媒層803が形成されたボウル部801は、汚物の付着を抑制したり、汚物を分解したり、付着した水垢を容易に除去できるため、便器800の清掃負担を軽減し、きれいな便器800を維持することができる。

【0030】

具体的には、光触媒層803が形成されたボウル部801の表面に紫外線を照射すると、その紫外線および空気中の水や酸素などにより、ボウル部801の表面に活性酸素が発生する。その活性酸素は、ボウル部801の表面に付着した汚れや雑菌や細菌や臭気物質などを分解する。また、その活性酸素は、揮発性有機化合物（VOC:Volatile Organic Compounds）なども分解する。そのため、光触媒の分解作用により、ボウル部801の表面の抗菌や防汚や防臭を行うことができる。

20

【0031】

また、光触媒層803が形成されたボウル部801の表面に紫外線を照射すると、その表面には周囲の水との結合による親水基（-OH）が表出する。これにより、ボウル部801の表面は、水になじむようになり、濡れやすくなる（親水作用）。すなわち、ボウル部801の表面には水滴ができず、水が表面に濡れ広がるようになる。そして、予めボウル部801の表面を親水化することにより、汚れは、ボウル部801の表面に濡れ広がった水の表面に付着することになる。さらに、ボウル部801の洗浄に用いる洗浄水がボウル部801の表面とその表面に付着した汚れとの間に入り込み、汚れを浮かして流す。そのため、光触媒の親水作用により、ボウル部801の表面の防汚や防曇が可能となる。

30

【0032】

これらによれば、紫外線の照射と、光触媒の分解作用、親水作用および抗菌作用との相乗効果により効果的にボウル部801の抗菌や防汚や防臭を行うことができる。このような「光触媒」の材料としては、例えば、金属の酸化物を用いることができる。そのような酸化物としては、例えば、酸化チタン（TiO_x）、酸化亜鉛（ZnO_x）、酸化スズ（SnO_x）、酸化ジルコニウム（ZrO_x）などを挙げることができる。これらのうちでも、特に、酸化チタンは、光触媒として活性であり、また、安定性や安全性などの点でも優れる。

40

【0033】

本願明細書において、「紫外線」とは、波長が約388nm以下の光をいう。本実施形態の光触媒層803は、波長が約388nm以下の紫外線をより多く吸収する特性を有する。つまり、本実施形態の光触媒層803は、波長が約388nm以下の紫外線が照射されると励起され、光触媒活性を発現する。

【0034】

例えば、図3に表したように、光触媒層803は、バリア層803aと、機能層803bと、を有する。例えば、光触媒層803としては、TiO₂/ZrO₂系触媒焼成膜が用いられる。例えば、バリア層803aにおけるTiO₂とZrO₂との配合比率は、機

50

能層 803b における TiO_2 と ZrO_2 の配合比率とそれぞれ異なる。但し、図 3 に表した光触媒層 803 は、一例である。本実施形態の光触媒層 803 は、これだけに限定されるわけではない。

【0035】

図 1 に表したように、便蓋 300 は、光源装置 310 を有する。光源装置 310 は、便蓋 300 の内部に設けられている。但し、光源装置 310 の設置形態は、これだけに限定されるわけではない。例えば、光源装置 310 は、ケーシング 400 の内部に設けられてもよいし、ケーシング 400 の表面に付設されていてもよい。光源装置 310 は、ボウル部 801 に紫外線を照射することができる。光源装置 310 としては、例えば冷陰極管や LED (Light Emitting Diode) などが用いられる。

10

【0036】

図 2 に表したように、例えばケーシング 400 の内部には、制御部 410 と、入室検知センサ 402 と、人体検知センサ 403 と、着座検知センサ 404 と、便蓋開閉検知センサ 405 と、便蓋開閉駆動装置 420 と、が設けられている。制御部 410 は、例えば入室検知センサ 402、人体検知センサ 403 あるいは着座検知センサ 404 から送信される検知信号に基づいて制御信号を送信し、便蓋開閉駆動装置 420 あるいは光源装置 310 の動作を制御することができる。

【0037】

入室検知センサ 402 は、トイレルームのドアを開けて入室した直後の使用者や、トイレルームに入室しようとしてドアの前に存在する使用者を検知することができる。つまり、入室検知センサ 402 は、トイレルームに入室した使用者だけではなく、トイレルームに入室する前の使用者、すなわちトイレルームの外側のドアの前に存在する使用者を検知することができる。このような入室検知センサ 402 としては、焦電センサや、ドップラーセンサなどのマイクロ波センサなどを用いることができる。マイクロ波のドップラー効果を利用したセンサや、マイクロ波を送信し反射したマイクロ波の振幅（強度）に基づいて被検知体を検出するセンサなどを用いた場合、トイレルームのドア越しに使用者の存在を検知することができる。つまり、トイレルームに入室する前の使用者を検知することができる。

20

【0038】

人体検知センサ 403 は、便器 800 の前方にいる使用者、すなわち便座 200 から前方へ離間した位置に存在する使用者を検知することができる。つまり、人体検知センサ 403 は、トイレルームに入室して便座 200 に近づいてきた使用者を検知することができる。このような人体検知センサ 403 としては、例えば、赤外線投受光式の測距センサなどを用いることができる。

30

【0039】

着座検知センサ 404 は、使用者が便座 200 に着座する直前において便座 200 の上方に存在する人体や、便座 200 に着座した使用者を検知することができる。すなわち、着座検知センサ 404 は、便座 200 に着座した使用者だけではなく、便座 200 の上方に存在する使用者を検知することができる。このような着座検知センサ 404 としては、例えば、赤外線投受光式の測距センサなどを用いることができる。

40

【0040】

便蓋開閉検知センサ 405 は、便蓋 300 の開閉状態を検知することができる。便蓋開閉検知センサ 405 としては、例えば、ホール IC と磁石との組み合わせ、またはマイクロスイッチなどが用いられる。

便蓋開閉駆動装置 420 は、制御部 410 から送信された信号に基づいて便蓋 300 を開いたり閉じたりすることができる。

【0041】

例えばケーシング 400 の下部には、便器 800 のボウル部 801 の表面に水や殺菌水を噴霧する噴出部 480 が設けられている。噴出部 480 は、ケーシング 400 の内部に設けられていてもよいし、ケーシング 400 の外部に付設されていてもよい。

50

なお、本願明細書において「水」という場合には、冷水のみならず、加熱されたお湯も含むものとする。

【0042】

図2に表したように、本実施形態にかかるトイレ装置10は、水道や貯水タンクなどの給水源から供給された水を噴出部480に導く第1の流路21を有する。第1の流路21の上流側には、電磁弁431が設けられている。電磁弁431は、開閉可能な電磁バルブであり、ケーシング400の内部に設けられた制御部410からの指令に基づいて水の供給を制御する。

【0043】

電磁弁431の下流には、水勢(流量)の調整を行ったり、噴出部480や図示しない洗浄ノズルなどへの給水の開閉や切替を行う流調・流路切替弁471が設けられている。第1の流路21は、流調・流路切替弁471において第2の流路22と第3の流路23とに分岐されている。第2の流路22に導かれた殺菌水や上水は、流調・流路切替弁471を通過した後に第2の流路を通って噴出部480へ導かれる。一方、第3の流路23に導かれた殺菌水や上水は、例えば図示しない洗浄ノズルやノズル洗浄室などへ導かれる。流調・流路切替弁471は、制御部410からの指令に基づいて、殺菌水や上水を第2の流路22へ導く状態と、殺菌水や上水を第3の流路23へ導く状態と、を切り替えることができる。

【0044】

図4は、本実施形態の便器を上方から眺めた模式的平面図である。

図4に表したように、本実施形態の便器800のボウル部801の下部には、溜水(封水)805が形成されている。溜水805の上面の周囲には、喫水部807が形成されている。本願明細書において「喫水部」とは、溜水805の上面(溜水面)の周囲の部分をいうものとする。

【0045】

例えばピンクスライムなどと呼ばれるメチロバクテリウムなどの従属栄養細菌や、大腸菌類などの菌が繁殖するための栄養源(栄養素)となるタンパク質や糖質などは、使用者が排泄した汚物に含まれている。菌は、水と栄養源とにより増殖する。そのため、菌は、ボウル部801のうちで喫水部807において増殖しやすい。また、本発明者は、使用者が排泄した汚物は、ボウル部801の前方部(例えば図4に表した領域A2の部分)よりもボウル部801の後方部(例えば図4に表した領域A1の部分)において付着しやすいという知見を得た。

【0046】

本願明細書においては、便座200に座った使用者からみて上方を「上方」とし、便座200に座った使用者からみて下方を「下方」とする。また、便座200に座った使用者からみて前方を「前方」とし、便座200に座った使用者からみて後方を「後方」とする。あるいは、便器800の方向を向いて便器800の前に立った使用者からみて手前側を「前方」とし、便器800の方向を向いて便器800の前に立った使用者からみて奥側を「後方」とする。

【0047】

そこで、本実施形態にかかるトイレ装置10では、光源装置310がボウル部801の後方部(例えば図4に表した領域A1の部分)に照射する紫外線の照射強度は、光源装置310がボウル部801の前方部(例えば図4に表した領域A2の部分)に照射する紫外線の照射強度よりも高い。光源装置310がボウル部801の後方部に照射する紫外線の照射強度は、汚物等に含まれる有機物を効率よく分解することができる、例えば約100マイクロワット/平方センチメートル($\mu\text{W}/\text{cm}^2$)以上である。光源装置310がボウル部801の前方部に照射する紫外線の照射強度は、光触媒層803の励起状態を維持し光触媒層803の親水性を維持することができる、例えば約30 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以上である。光源装置310が喫水部807に照射する紫外線の照射強度は、汚れや雑菌や細菌や臭気物質などを分解できる、例えば約150 $\mu\text{W}/\text{cm}^2$ 以上である。

10

20

30

40

50

【0048】

これによれば、光源装置310は、ボウル部801の前方部と比較して、汚物等に含まれる有機物が付着しやすいボウル部801の後方部に集中して高強度の紫外線を照射する。そのため、汚物等に含まれる有機物を効率よく分解することができる。また、光源装置310の長寿命化を実現することができる。これにより、長い間にわたって、清潔な便器800を維持することができる。

【0049】

図5は、本実施形態の光源装置の設置形態の具体例を例示する模式的平面図である。

図6は、本実施形態の光源装置の設置形態の他の具体例を例示する模式的平面図である。

10

なお、図5および図6は、便蓋が閉じた状態において便器を上方から眺めた模式的平面図である。

【0050】

図5および図6に表したように、本実施形態の光源装置310は、便蓋300が閉じた状態において、ボウル部801の開口の後方部に位置する便蓋300の部分に設けられている。具体的には、本実施形態の光源装置310は、ボウル部801の前端部801aとボウル部801の後端部801bとを結ぶ中心線C1に対して直交する中心線C2であって、前端部801aと後端部801bとの中間点を通る中心線C2よりも後方部に位置する便蓋300の部分に設けられている。

【0051】

20

図5に表した具体例では、2つの冷陰極管が、便蓋300が閉じた状態において、ボウル部801の開口の後方部に位置する便蓋300の部分に設けられている。一方の冷陰極管の長手方向は、前後方向に平行である。他方の冷陰極管の長手方向は、前後方向に対して直交する方向に平行である。但し、冷陰極管の設置数および設置形態は、これだけに限定されるわけではない。

【0052】

図6の表した具体例では、複数のLEDが、便蓋300が閉じた状態において、ボウル部801の開口の後方部に位置する便蓋300の部分に設けられている。複数のLEDは、ボウル部801の開口の後方部に位置する便蓋300の部分において略均一に設けられている。但し、LEDの設置数および設置形態は、これだけに限定されるわけではない。

30

【0053】

図5および図6に表した具体例によれば、光源装置310が便蓋300に設けられているため、光源装置310の設置構造あるいは設置形態を調整することにより、光源装置310がボウル部801の後方部に照射する紫外線の照射強度を調整することができる。また、光源装置310は、便蓋300を閉じた状態で紫外線をボウル部801に照射する。そのため、使用者の人体への影響を抑制することができる。

【0054】

図7は、本実施形態の光源装置の設置形態のさらに他の具体例を例示する模式図である。

なお、図7(a)は、便蓋が閉じた状態において便器を上方から眺めた模式的平面図である。図7(b)は、図7(a)に表した切断面A-Aにおける模式的断面図である。

40

【0055】

本具体例のケーシング400の内部には、洗浄ノズル440が設けられている。洗浄ノズル440は、ケーシング400内からボウル部801内へ進出したり、ボウル部801内からケーシング400内へ後退することができる。つまり、洗浄ノズル440は、ボウル部801に対して進退自在に設けられている。なお、図7(a)に表したトイレ装置10では、洗浄ノズル440がボウル部801内に進出した状態を表している。洗浄ノズル440は、その先端部に設けられた図示しない吐水孔から水を噴射して、便座200に座った使用者の「おしり」などを洗浄することができる。

【0056】

50

図7(b)に表したように、洗浄ノズル440は、洗浄ノズル本体441と、ノズル内流路443と、を有する。ノズル内流路443は、洗浄ノズル本体441の内部に設けられている。また、洗浄ノズル本体441の内部には、光源装置310が設けられている。光源装置310は、洗浄ノズル440のボウル部801に対する進退動作に伴い、ケーシング400内からボウル部801内へ進出したり、ボウル部801内からケーシング400内へ後退することができる。

【0057】

図7(b)に表した矢印のように、洗浄ノズル440を長手方向あるいは進退方向にみたときに、光源装置310は、あらゆる方向へ紫外線を放射することができる。一方、洗浄ノズル本体441およびノズル内流路443は、紫外線に対して透過性を有する材料により形成されている。また、洗浄ノズル本体441の上方には、紫外線を反射する図示しない反射板が設けられている。そのため、光源装置310がボウル部801内へ進出した状態において紫外線を放射すると、主としてボウル部801の後方部が紫外線により照射される。

【0058】

本具体例によれば、光源装置310が洗浄ノズル440の内部に設けられているため、光源装置310を便蓋300に設ける必要がない。そのため、便蓋300の構造の簡略化および便蓋300の軽量化を実現しつつ、洗浄ノズル440の進出量(光源装置310の進出量)を調整することにより、光源装置310がボウル部801の後方部に照射する紫外線の照射強度を調整することができる。

【0059】

次に、本実施形態にかかるトイレ装置の動作の具体例について、図面を参照しつつ説明する。

図8は、本実施形態にかかるトイレ装置の動作の具体例を例示するタイミングチャート図である。

図9は、本実施形態にかかるトイレ装置の動作の具体例を例示する模式図である。

【0060】

例えば使用者がトイレルームに入室すると、入室検知センサ402は、トイレルームに入室した人体を検知し制御部410へ信号を送信する(タイミングt1)。すると、便蓋開閉駆動装置420は、制御部410から送信された信号に基づいて便蓋300を開く。これにより、便蓋開閉検知センサ405は、便蓋300が開いたことを検知する(タイミングt1)。

【0061】

続いて、入室検知センサ402がトイレルームに入室した人体を検知してから所定時間が経過すると、制御部410から送信された信号に基づいて電磁弁431が開く。また、流調・流路切替弁471は、制御部410から送信された信号に基づいて、水を第2の流路へ導く状態に切り替える。これにより、水が噴出部480からボウル部801の表面上に噴射される(タイミングt2~t3)。

【0062】

これによれば、使用者が便器800を使用する前に水がボウル部801の表面上に噴射されるため、光触媒層803の親水性によりボウル部801の表面上に水膜が形成される。そのため、有機物を含む汚物がボウル部801の表面上に付着することを抑制することができる。これにより、紫外線の照射時間を短くし、光源装置310の長寿命化を実現することができる。

【0063】

続いて、使用者が便座200に着座すると、着座検知センサ404は、便座200に着座した使用者を検知する(タイミングt4)。使用者は、排泄行為を終了した後、便座200から離座する。すると、着座検知センサ404は、使用者が便座200に着座していないことを検知し制御部410へ信号を送信する(タイミングt5)。

【0064】

10

20

30

40

50

ここで、制御部 410 は、使用者による便器 800 の使用について、大便の排泄行為の使用と小便の排泄行為の使用との別を判別することができる。つまり、制御部 410 は、使用者による便器 800 の使用が大便の排泄行為の使用であるかあるいは小便の排泄行為の使用であるかを判別することができる。例えば、制御部 410 は、着座検知センサ 404 の人体検知の有無および着座検知センサ 404 の検知時間（使用者の着座時間：タイミング $t_4 \sim t_5$ ）に基づいて、使用者による便器 800 の使用が大便の排泄行為の使用であるかあるいは小便の排泄行為の使用であるかを判別する。

【0065】

続いて、使用者が便座 200 に着座していないことを着座検知センサ 404 が検知してから所定時間が経過すると、制御部 410 から送信された信号に基づいて電磁弁 431 が開く。また、流調・流路切替弁 471 は、制御部 410 から送信された信号に基づいて、水を第 2 の流路へ導く状態に切り替える。これにより、水が噴出部 480 からボウル部 801 の表面に噴射される（タイミング $t_6 \sim t_7$ ）。なお、水が噴出部 480 からボウル部 801 の表面に噴射されるタイミングは、汚物が便器洗浄によりボウル部 801 から排出された後のタイミングである。

【0066】

これによれば、使用者が便器 800 を使用した後に水がボウル部 801 の表面に噴射されるため、光触媒層 803 の親水性によりボウル部 801 の表面に水膜が形成される。また、殺菌水がボウル部 801 の表面に噴射される場合には、ボウル部 801 の表面を殺菌することができる。これによれば、より清潔な便器 800 を維持することができる。

【0067】

続いて、使用者がトイレルームから退室すると、入室検知センサ 402 は、トイレルームに人体が存在しないことを検知し制御部 410 へ信号を送信する（タイミング t_8 ）。入室検知センサ 402 がトイレルームに人体が存在しないことを検知してから所定時間が経過すると、便蓋開閉駆動装置 420 は、制御部 410 から送信された信号に基づいて便蓋 300 を閉じる。これにより、便蓋開閉検知センサ 405 は、便蓋 300 が閉じたことを検知する（タイミング t_9 ）。

【0068】

使用者による便器 800 の使用が大便の排泄行為の使用であると制御部 410 が判断した場合において、便蓋 300 が閉じたことを便蓋開閉検知センサ 405 が検知してから所定時間が経過すると、光源装置 310 は、制御部 410 から送信された信号に基づいて、紫外線をボウル部 801 に照射する（タイミング $t_{10} \sim t_{11}$ ）。タイミング $t_{10} \sim t_{11}$ における紫外線の照射時間は、例えば約 1 ~ 2 時間程度である。このとき、図 4 に関して前述したように、光源装置 310 がボウル部 801 の後方部に照射する紫外線の照射強度は、光源装置 310 がボウル部 801 の前方部に照射する紫外線の照射強度よりも高い。

【0069】

これによれば、有機物を含む汚物がボウル部 801 の表面に付着する大便の排泄行為の後に光源装置 310 が紫外線をボウル部 801 に照射するため、有機物を効率よく分解することができる。そのため、光源装置 310 の長寿命化を実現することができる。これにより、長い間にわたって、清潔な便器 800 を維持することができる。

【0070】

また、光源装置 310 は、ボウル部 801 の前方部と比較して、有機物が付着しやすいボウル部 801 の後方部に集中して高強度の紫外線を照射する。そのため、汚物等に含まれる有機物を効率よく分解することができる。

【0071】

続いて、便器 800 が使用されない時間が所定時間（例えば約 8 ~ 10 時間程度）を経過すると（タイミング $t_{11} \sim t_{12}$ ）、光源装置 310 は、制御部 410 から送信された信号に基づいて、紫外線をボウル部 801 に再び照射する（タイミング $t_{12} \sim t_{13}$ ）。タイミング $t_{12} \sim t_{13}$ における紫外線の照射時間は、例えば約 1 ~ 2 時間程度で

10

20

30

40

50

ある。このとき、タイミング $t_{12} \sim t_{13}$ において光源装置 310 がボウル部 801 の後方部に照射する紫外線の照射強度は、タイミング $t_{10} \sim t_{11}$ において光源装置 310 がボウル部 801 の後方部に照射する紫外線の照射強度以下である。

【0072】

これによれば、光触媒層 803 の励起状態を維持し、光触媒層 803 の親水性を維持することができる。すなわち、便器 800 の使用後に紫外線が照射されることにより、有機物は分解され、光触媒層 803 は励起されている（タイミング $t_{10} \sim t_{11}$ ）。但し、便器 800 が使用されない時間が所定時間（例えば約 8 ~ 10 時間程度）を経過すると、光触媒層 803 の励起状態が低下する。そのため、本具体例によれば、光触媒層 803 の励起状態を維持し、光触媒層 803 の親水性を維持することができる。これにより、有機物を含む汚物がボウル部 801 の表面に付着することを抑制することができる。これにより、紫外線の照射時間を短くし、光源装置 310 の長寿命化を実現することができる。10

【0073】

また、より効率的な光源装置 310 を実現することができる。すなわち、光触媒層 803 の励起状態を上げる際に照射する紫外線の照射強度は、有機物を分解する際に照射する紫外線の照射強度よりも低くても十分である。そのため、本具体例によれば、より効率的な光源装置 310 を実現することができる。

【0074】

ここで、タイミング $t_{10} \sim t_{11}$ およびタイミング $t_{12} \sim t_{13}$ において光源装置 310 がボウル部 801 に照射する紫外線のそれぞれの照射強度は、単位面積あたりの光の強度だけではなく、時間的に積分された光の強度を含む概念である。例えば、タイミング $t_{10} \sim t_{11}$ およびタイミング $t_{12} \sim t_{13}$ においては、強度が $100 \mu W / cm^2$ の紫外線を 2 時間照射したときの照射強度は、強度が $100 \mu W / cm^2$ の紫外線を 1 時間照射したときの照射強度よりも高い。20

【0075】

本具体例によれば、光源装置 310 は、便器 800 が使用される度に紫外線をボウル部 801 の表面に照射する。そのため、有機物がボウル部 801 の表面に付着する度に、有機物を分解することができる。これにより、清潔な便器 800 を維持することができる。

【0076】

なお、本具体例では、光源装置 310 は、使用者がトイレルームから退室した後に紫外線をボウル部 801 の表面に照射している。但し、光源装置 310 は、使用者がトイレルームから退室する前であって便蓋 300 が閉じた後に紫外線をボウル部 801 の表面に照射してもよい。これによれば、便蓋 300 がボウル部 801 を覆っているため、紫外線による人体への影響を抑制するとともに、便器 800 が使用された後のより早い段階で紫外線をボウル部 801 に照射することができる。そのため、便器 800 が使用された後のより早い段階で、光触媒層 803 が光触媒活性を発現し、光触媒層 803 の励起状態を維持することができる。また、清潔なトイレ装置を提供することができる。30

【0077】

以上、本発明の実施の形態について説明した。しかし、本発明はこれらの記述に限定されるものではない。前述の実施の形態に関して、当業者が適宜設計変更を加えたものも、本発明の特徴を備えている限り、本発明の範囲に包含される。例えば、便蓋 300 およびケーシング 400 などが備える各要素の形状、寸法、材質、配置などや光源装置 310 の設置形態などは、例示したものに限定されるわけではなく適宜変更することができる。40

また、前述した各実施の形態が備える各要素は、技術的に可能な限りにおいて組み合わせることができ、これらを組み合わせたものも本発明の特徴を含む限り本発明の範囲に包含される。

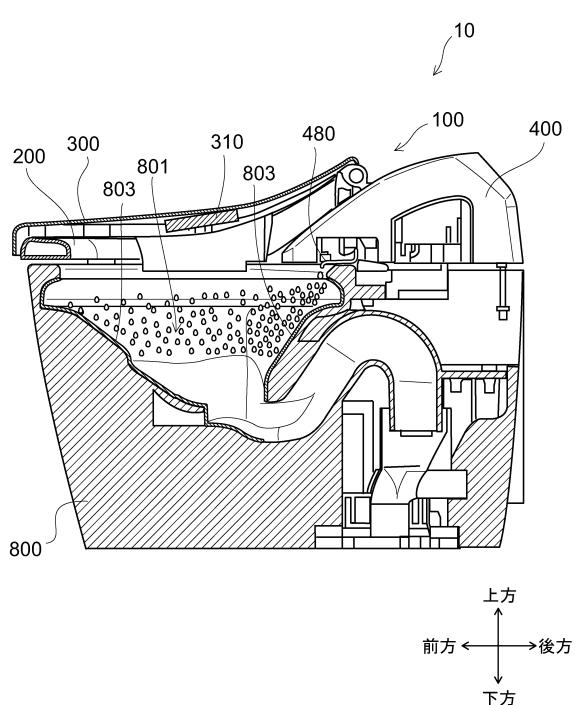
【符号の説明】

【0078】

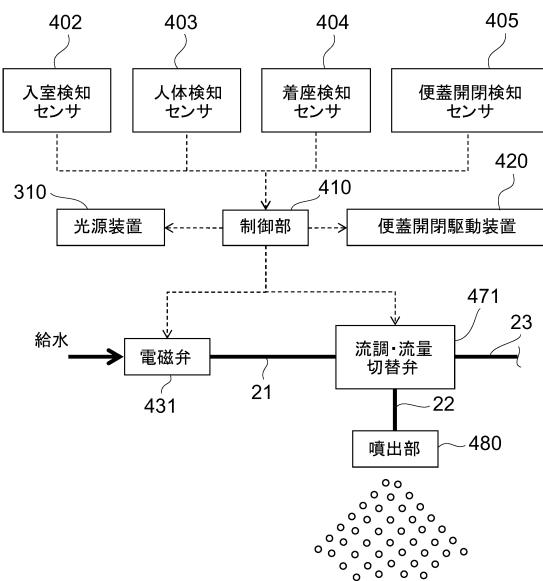
10 トイレ装置、 21 第 1 の流路、 22 第 2 の流路、 23 第 3 の流路、 1
00 衛生洗浄装置、 200 便座、 300 便蓋、 310 光源装置、 400 ケ50

ーシング、402 入室検知センサ、403 人体検知センサ、404 着座検知センサ、405 便蓋開閉検知センサ、410 制御部、420 便蓋開閉駆動装置、431 電磁弁、440 洗浄ノズル、441 洗浄ノズル本体、443 ノズル内流路、471 流路切替弁、480 噴出部、800 便器、801 ボウル部、801a 前端部、801b 後端部、803 光触媒層、803a バリア層、803b 機能層、805 溜水、807 喫水部

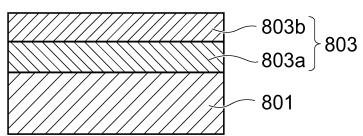
【図1】



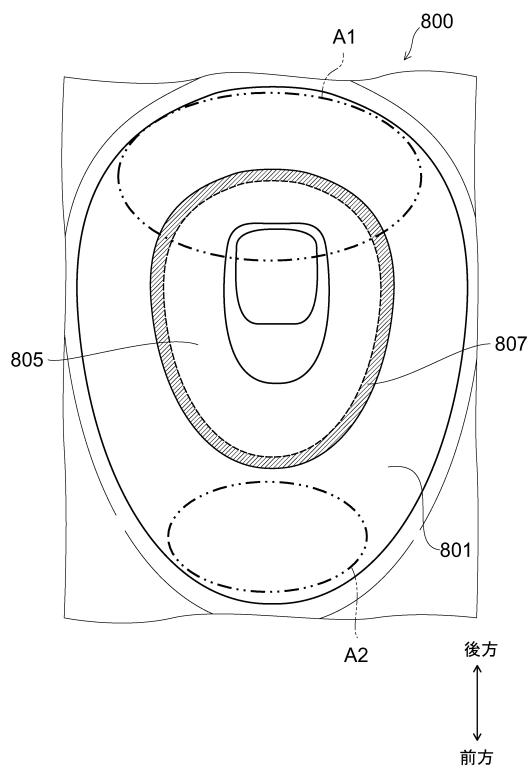
【図2】



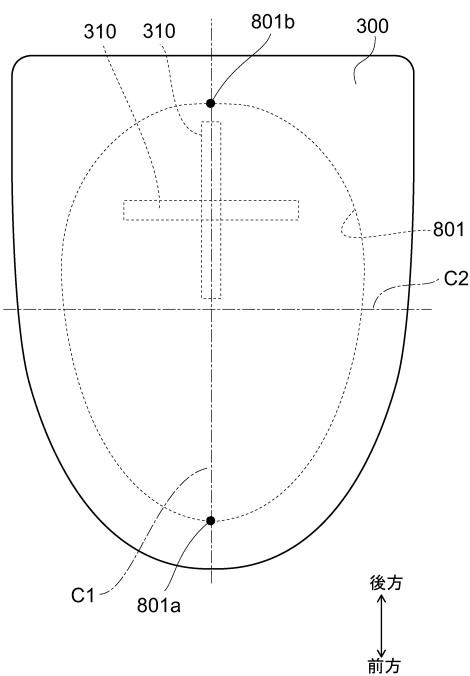
【図3】



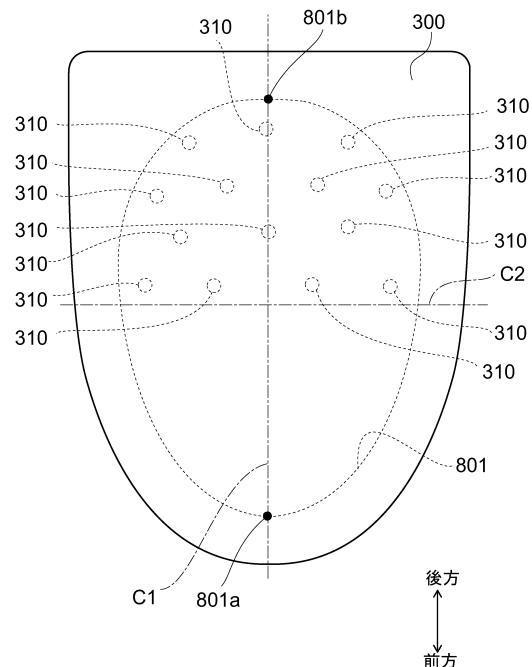
【 図 4 】



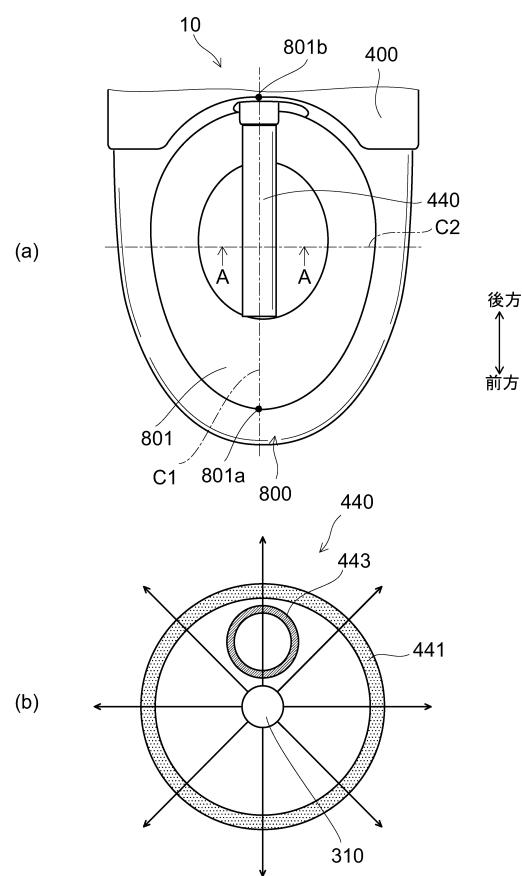
【 図 5 】



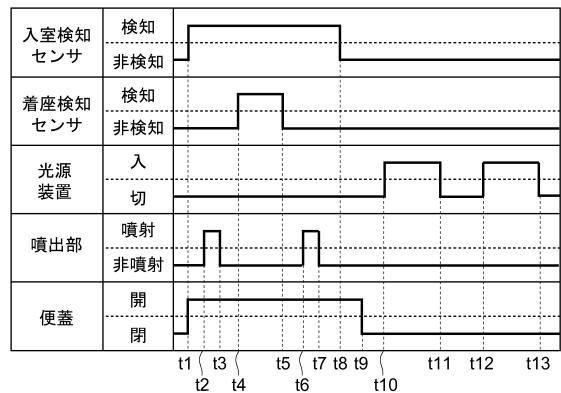
【 四 6 】



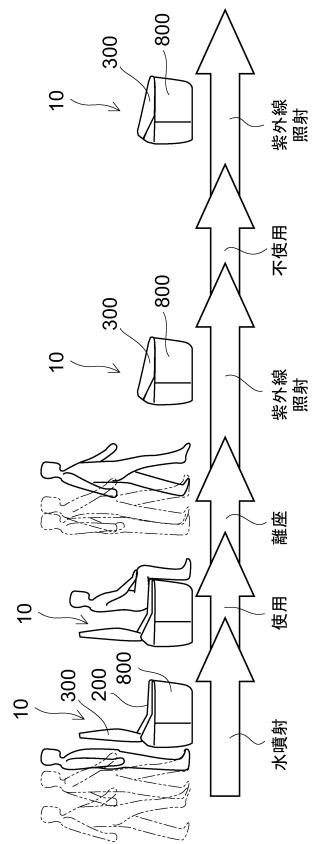
【 図 7 】



【図8】



【図9】



フロントページの続き

(72)発明者 諸富 洋

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内

(72)発明者 濱北 明希

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内

(72)発明者 梅本 歩

福岡県北九州市小倉北区中島2丁目1番1号 TOTO株式会社内

審査官 藤脇 昌也

(56)参考文献 特開平11-071803 (JP, A)

特開平09-177161 (JP, A)

特開2008-280672 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

E 03 D 1 / 00 - 13 / 00